

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

POWERED BY **Dialog**

Image formation and projection system for 3D image - has spherical lens within camera for capture of images prior to projection onto translucent screen through hemispherical lens
Patent Assignee: LOISON D

Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
FR 2741960	A3	19970606	FR 9514729	A	19951205	199730	B

Priority Applications (Number Kind Date): FR 9514729 A (19951205)

Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
FR 2741960	A3		14	G02B-027/22	

Abstract:

FR 2741960 A

The system includes a camera (1) which may be of photographic or television type. An objective lens system includes a first input lens which is either plano-convex or of doublet type (2). A full optical sphere made of transparent material or a spherical lens (3) is then positioned after the first lens. These are followed by a series of lenses including a plano-concave (5) and a plano-convex (6) lens.

A translucent screen which may incorporate a Fresnel lens on its reverse, is arranged in the hemispherical diametric plane of a transparent hollow receiver (12) of the same diameter as the screen itself. The image which is produced by the camera may be recorded on cinematic film, or formed on a photosensitive medium positioned within a video camera.

ADVANTAGE - Produces high quality, realistic image.

Dwg.4/4

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 741 960

(21) N° d'enregistrement national :

95 14729

(51) Int Cl⁸ : G 02 B 27/22

(12)

DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE

A3

(22) Date de dépôt : 05.12.95.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : 06.06.97 Bulletin 97/23.

(56) Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la
procédure de rapport de recherche.

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés : Certificat d'utilité résultant de la
transformation volontaire de la demande de brevet
déposée le 05/12/95

(71) Demandeur(s) : LOISON DANIEL — FR.

(72) Inventeur(s) :

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire :

(54) PROCÉDE ET SYSTÈME DE FORMATION ET DE PROJECTION D'IMAGES DONNANT UNE IMPRESSION DE
RELIEF.

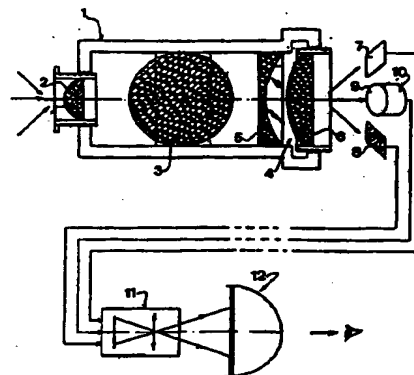
(57) La présente invention concerne un procédé et un sys-
tème de formation et de projection d'images permettant
d'obtenir la réduction et la reproduction d'un espace en
donnant la perception du relief.

qualité.

L'invention a également pour objet un système optique à
réflexions comportant pour la prise de vue, un objectif com-
prenant successivement, sur un axe optique, une première
lentille d'entrée, de forme sensiblement plan-convexe ou
un doublet (2 fig.4), puis une sphère optique pleine en ma-
tière transparente, ou un dioptré sphérique (3 fig.4), puis un
ensemble de lentilles plan-concave (5) et plan-convexe (6
fig.4); et comportant pour la projection, un écran translu-
cide plaqué ou incorporé (14) au dos d'une lentille de
Fresnel (13) disposée dans le plan diamétral hémisphéri-
que du récepteur creux transparent (12), de même diamè-
tre que celle-ci.

L'image obtenue peut être enregistrée sous forme de
diapositive ou de film cinématographique ou être formée
sur une cible photosensible d'une caméra vidéo afin d'être
enregistrée sur une bande magnétique ou d'être transmise
par un réseau de télévision.

L'observateur qui se trouve être situé devant la surface
hémisphérique du récepteur, peut voir dans la demi-sphère
et en surface de celle-ci une image en relief d'excellente



FR 2 741 960 - A3



1

La présente invention concerne un procédé et un système de formation et de projection d'images donnant une impression de relief.

On connaît déjà divers procédés qui permettent de produire des images en relief et parmi ceux-ci on peut citer l'holographie et la stéréoscopie. Si ces procédés donnent de bons résultats, ils présentent cependant l'inconvénient d'exiger, pour leur mise en oeuvre, l'emploi d'un matériel relativement sophistiqué et qui est par conséquent d'un prix de revient très élevé.

la présente invention vise à remédier à ces inconvénients en procurant un procédé et un système de formation et de projection d'images d'une conception particulièrement simple et d'un faible prix de revient, tout en permettant d'obtenir des images en relief d'excellente qualité.

A cet effet, ce procédé de formation et de projection d'images donnant une impression de relief est caractérisé en ce que, lors de la prise de vue, on forme une image courbe de l'espace observé dans et sur la surface d'une sphère solide en matière transparente, on transforme cette image courbe en image plane intermédiaire à contour circulaire laquelle est enregistrée sur un support photosensible ou magnétique ou directement transmise, et, lors de la projection, on projette l'image plane intermédiaire à contour circulaire directement sur un écran appliqué au dos d'une lentille de Fresnel, de manière à recréer dans le récepteur et sur la surface hémisphérique postérieure de celui-ci une image courbe correspondant à l'espace observé.

Plus précisément et plus explicitement, l'invention est caractérisée par un système optique à réflexions pouvant être adapté à l'appareil photographique, caméra ou télévision permettant d'obtenir la réduction et la reproduction d'un espace avec la perception du relief.

De ce fait il s'agit de recueillir les informations du sujet ou de l'espace parcouru par la lumière dans les deux sens, c'est-à-dire que dans une première situation, face à la lentille d'entrée et en surface de celle-ci, se forme une image virtuelle,

les rayons lumineux ayant des signes inversés, soit un trajet aller de $0 \rightarrow \infty$ et un trajet retour de $\infty \rightarrow 0$, cette deuxième information fixe de présent ou le sujet, ou la prise de vue en sens inverse, en fait la vue perspective est doublée, la réalité se situe donc

5 en sens contraire et deux fois plus près.

L'image ainsi formée sur la courbe convexe de la lentille d'entrée est évidemment déformée et doit être redressée jusqu'au plan, la courbe épousant la portion d'espace à représenter.

Dans le sens de l'opérateur faisant face au sujet, le foyer

10 objet se trouvant alors en surface de la lentille d'entrée plan-convexe ou doublet, fig.4, est focalisé sur le plan diamétral d'une sphère ou d'un dioptré sphérique pouvant remplacer celle-ci, fig.4, par son équivalence réalisée en trois parties, c'est-à-dire, une lentille plan-convexe jouxtant une lame à deux faces parallèles et

15 une autre lentille plan-convexe.

Nous nous trouvons alors dans la deuxième situation comme pour la photographie traditionnelle, face au sujet tout en conservant le bénéfice de la première, nous retrouvons l'information du trajet aller des rayons lumineux, soit dans l'espace réel, le premier, de $\infty \rightarrow 0$, mais celui-ci n'est pas focalisé sur le plan, ou le verre dépoli, ou l'émulsion photographique, telle une image réelle obtenue dans un espace inverse. Car selon l'invention, les rayons convergent sur la courbe de cette lentille ou portion sphérique déterminant l'angle de l'espace à représenter. De ce point de vue,

20 l'opérateur se trouvant dans la première situation comme dans la seconde, fait face à cet espace, il est donc en sens inverse.

Les rayons continuent leurs cheminements en un trajet correspondant au retour, soit de $0 \rightarrow \infty$ comme indiqué précédemment, mais c'est-à-dire, à l'inverse de la première situation de $\infty \rightarrow 0$.

30 La sphère présentant toujours proportionnellement la même image réelle de l'espace, reproduit aussi l'image virtuelle de celui-ci par réflexions sur ses deux faces, l'une antérieure, l'autre postérieure. C'est un absolu qui comprend bien trois dimensions, trois directions. En l'occurrence, elle est utilisée ici comme un espace parallèle et

35 réducteur. Le plan diamétral de la sphère étant la plus grande dimension de celle-ci, nous avons bien selon l'angle d'ouverture du sys-

tème et dans le prolongement des rayons lumineux, focalisé 0 à ∞ c'est-à-dire, que nous avons reculé encore d'un autre espace, le deuxième. Nous obtenons ainsi du côté de l'opérateur dans un troisième espace, une visualisation de la face postérieure de la sphère, avec à l'intérieur une image réelle et virtuelle confondue au niveau du plan diamétral, c'est-à-dire le foyer. La vue de l'espace est renversée, mais paraît toutefois réelle bien qu'encore déformée dans la sphère, elle est vue de $\infty \rightarrow 0$, c'est-à-dire du plan diamétral jusqu'au rayon de la sphère. Dans ce troisième espace, les lentilles qui suivent servent à redresser l'image jusqu'à ce qu'elle ne présente plus de déformations sur le plan, ou par rapport au plan diamétral de la sphère, la lentille de sortie faisant office de miroir plan transparent.

Ainsi, comme il a été indiqué ou précisé dans la définition de l'invention, l'image obtenue est à la fois réelle et virtuelle, elle est en fait univoque, mais la vue perspective de celle-ci étant doublée du fait des deux trajets des rayons lumineux, telle l'image que l'on observerait sur un miroir plan non transparent, il faut donc se situer dans un espace inverse et regarder en sens inverse, la réalité étant deux fois plus près, c'est-à-dire qu'elle se trouve à l'intérieur d'un récepteur hémisphérique du diamètre de l'écran. Elle est donc vue à l'extérieur et ce par référence au plan diamétral de la sphère ou du miroir représentant l'espace jusqu'à son rayon.

L'image virtuelle est inversée et diamétralement à l'opposé de la réalité, et ce par rapport au plan ou tout comme par rapport à la plus grande dimension du plan diamétral d'une sphère ou du miroir selon l'invention. Ayant selon le procédé, pris le recul de trois espaces compris entre quatre parallèles, pour retrouver la vue perspective de l'espace réel, le relief ou la réalité ou le présent et non le passé, il faut rétroprojeter l'image obtenue sur un plan correspondant au plan diamétral de la sphère où se trouve le foyer, c'est-à-dire dans l'espace inverse et de l'infini. L'écran doit-être de préférence blanc, translucide, incorporé ou plaqué, tel un mince film appliqué sur la partie lisse ou le dos d'une lentille de Fresnel, positive développant deux fois, fig.3. Nous nous sommes

alors rapprochés tout d'abord d'un espace au niveau du plan de la rétroprojection. La réalité étant deux fois plus près, nous l'observons donc à l'inverse, sur le récepteur hémisphérique transparent en verre optique et à l'intérieur de celui-ci comme indiqué auparavant. Nous retrouvons le trajet aller des rayons lumineux venant de l'infini, arrivant à l'emplacement du foyer sur le plan diamétral de la sphère correspondant à la lentille de Fresnel. Tout l'espace observé est vu par rapport au rayon de la sphère, le trajet retour est vu en référence par rapport à la réflexion sur la courbe intérieure 0 ou concave de l'hémisphère du récepteur, fig.3, tandis que la réflexion est extérieure 0 sur la lentille d'entrée de l'objectif. Nous conservons ainsi les rapports de distances, nous avons donc la perception du relief sur la surface convexe ∞ du récepteur hémisphérique qui polarise l'image. Les deux yeux ne fatiguent absolument pas à la visualisation de celle-ci, bien qu'ils ne voient pas chacun respectivement la même, du fait du décalage provoqué par la courbure convexe du récepteur qui de lui-même présente le relief de la demi-sphère, avec une vue de l'intérieur qui est naturelle et se définit comme une réduction de l'espace réel. Nous obtenons ainsi la profondeur photographique ou filmée de l'espace en trois dimensions. Plus l'écran ou le diamètre de la lentille de Fresnel et du récepteur hémisphérique seront adaptés aux dimensions des grands écrans de téléviseurs, plus le résultat sera saisissant ou optimisé par un rapprochement à l'échelle de la réalité. Pour la télévision, les récepteurs pourraient être encastrés pour éviter les réflexions parasites. Toutefois, ils pourraient être présentés tels le sphériscope selon l'invention avec un récepteur saillant hémisphérique comportant un dos formé d'une demi-sphère et représentant un espace telle une sphère complète.

Le procédé suivant l'invention peut être mis en oeuvre concrètement, c'est-à-dire en utilisant des sphères et des lentilles physiques réelles, ou bien encore par des moyens

électroniques de calcul des images formées successivement permettant de reconstituer finalement une image en relief analogue à celle créée sur la demi-sphère constituant le récepteur.

5 L'invention a également pour objet un système de formation et de projection d'images donnant une impression de relief caractérisé en ce qu'il comporte, pour la prise de vue, un objectif comprenant successivement, sur un axe optique, une première lentille d'entrée, de forme
10 sensiblement plan-convexe ou un doublet, puis une sphère optique pleine en matière transparente, ou un dioptré sphérique fabriqué en trois parties, et ayant un rayon de courbure supérieur à celui de la surface convexe de la première lentille d'entrée. Cette sphère optique étant
15 disposée à proximité de la face de sortie plane de la première lentille d'entrée, puis un ensemble de lentilles équivalent à une lentille divergente d'ouverture sensiblement du même ordre de grandeur que celle de la sphère optique et disposée à la sortie de la sphère optique, et,
20 pour la projection, un écran translucide plaqué ou incorporé au dos de la lentille de Fresnel correspondant au foyer de l'image focalisée dans le plan diamétral de la sphère de l'objectif et au plan de l'image obtenue à partir de celui-ci, et pour la reproduction réduite de l'image
25 de l'espace, un récepteur constitué d'une demi-sphère de faible épaisseur transparente.

L'image obtenue au moyen de l'objectif du système suivant l'invention peut être enregistrée sous forme de diapositive ou de film cinématographique. Elle peut être
30 également formée sur une cible photosensible d'une caméra vidéo afin d'être enregistrée sur une bande magnétique ou d'être transmise par un réseau de télévision. Du côté réception on utilise, dans le cas d'une image enregistrée sur un support photosensible (diapositive ou film cinématographique) un projecteur de diapositives ou de film ordinaire. Dans le cas d'une transmission par télévision ou
35

d'un enregistrement sur bande magnétique, l'image reproduite sur l'écran de la lentille de Fresnel et qui présente un contour circulaire, et transformée en image en relief quand on l'observe à travers le récepteur optique constitué de la demi-sphère transparente.

5 On décrira ci-après, à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution de la présente invention, en référence au dessin annexé sur lequel :

 la figure 1 est un schéma synoptique illustrant le principe du procédé et du système de formation et de
10 projection d'images en relief suivant l'invention.

 La figure 2 est une vue en coupe axiale, à plus grande échelle, d'une forme d'exécution de l'objectif de prise de vue du système suivant l'invention.

15 La figure 3 est une vue en coupe axiale d'un récepteur utilisé conjointement avec un projecteur de diapositives ou de films.

 La figure 4 est une vue en coupe axiale de l'objectif de prise de vue du système selon l'invention, présentant deux nouvelles possibilités, la première remplaçant la lentille d'entrée plan-convexe par un doublet
20 plan-convexe, la seconde caractérisée en ce que la sphère optique pleine en matière transparente, peut être substituée par un dioptré sphérique équivalent, et fabriqué en trois parties.

25 Le procédé et le système de formation et de projection d'images donnant l'impression de relief suivant l'invention mettent en oeuvre, du côté de la prise de vue, un objectif 1 qui comprend une première lentille d'entrée plan-convexe, ou doublet 2 dont la face convexe 2a est
30 tournée vers l'extérieur, en direction de l'espace dont l'image virtuelle doit être formée. En arrière de cette première lentille d'entrée 2 est disposée une sphère 3 ou dioptré sphérique fig.4, en verre optique de rayon de courbure supérieur au rayon de courbure de la face convexe 2a
35 de la lentille d'entrée 2 ou du doublet fig.4. En fait le diamètre de la sphère optique 3 est, de préférence, sensi-

blement égal à la distance interpupillaire, c'est-à-dire qu'il est voisin de 89 mm. La lentille d'entrée 2 dont la position axiale, par rapport à la sphère optique 3, peut être réglée, constitue un générateur d'images dans
5 cette sphère 3 en même temps qu'un diaphragme d'entrée pour l'objectif. La distance séparant la face plane de sortie de la lentille d'entrée 2 de la sphère optique 3 est relativement faible, de l'ordre de 1 à 9 mm.

La modification de la position axiale de la lentille d'entrée 2 par rapport à la sphère optique 3 permet
10 de faire varier l'angle de champ. Plus cette lentille d'entrée 2 est écartée de la sphère optique 3, c'est-à-dire plus elle est décalée vers la gauche sur le dessin, plus l'angle de champ est réduit. Au contraire plus la
15 lentille d'entrée 2 est proche de la sphère optique 3, plus l'angle de prise de vue est augmenté et l'image formée est pleine et complète.

L'image de la portion d'espace se trouvant en avant de l'objectif est inversée par rapport à l'espace
20 observé, elle doit correspondre au foyer objet de la lentille d'entrée et être réglée afin d'obtenir le foyer image à l'infini, c'est-à-dire sur le plan diamétral de la sphère, où l'image virtuelle et l'image réelle sont confondues, mais elle est renversée, sur la surface hémisphérique postérieure de la sphère optique 3, c'est-à-dire
25 l'hémisphère droit sur le dessin, cette image étant marquée par un trait renforcé.

En arrière de la sphère optique 3 est disposé un ensemble de lentilles 4 qui est équivalent à une lentille
30 unique légèrement divergente. Cet ensemble de lentilles 4 a pour fonction de redresser le chemin optique du faisceau lumineux émergeant de la sphère optique 3. Dans la forme d'exécution non limitative représentée sur le dessin, cet ensemble de lentilles est constitué par une première lentille divergente 5 plan-concave associée à une deuxième len-
35 tille convergente 6 plan-convexe dont la face convexe gau-

che 6a a un rayon de courbure plus grand que celui de la face de sortie concave droite 5a de la lentille plan-concave 5. La lentille convergente plan-convexe 6 peut être réglable axialement par déplacement en translation.

5 L'ensemble de lentilles 4 assure un redressement progressif de l'image d'abord formée sur la face concave 5a de la lentille plan-concave 5, puis sur la face de sortie plane 6b de la lentille plan-convexe 6.

10 L'image circulaire qui est formée sur la face plane de sortie de la lentille plan-concave 6 est ensuite projetée soit sur un support photosensible pour former une diapositive 7 ou une image d'un film cinématographique 8. Elle peut être également projetée sur la cible photosensible 9 d'une caméra vidéo 10 en vue d'un
15 enregistrement magnétique ou d'une transmission directe par un système de télévision.

Du côté de la projection, l'image fournie par l'objectif 1 est projetée, au moyen d'un dispositif de projection 11, sur un écran plaqué ou incorporé au dos 14
20 d'une lentille de Fresnel 13. Plus particulièrement l'image est projetée dans le plan diamétral du récepteur dans lequel se trouve ladite lentille. Plus particulièrement le récepteur 12 est constitué par une demi-sphère transparente de faible épaisseur en verre optique ou en matière
25 organique. On peut selon l'invention envisager observer à travers une visionneuse, l'image de petites dimensions, telle qu'une diapositive.

Le dispositif de projection 11 peut être un projecteur conventionnel utilisé pour la projection de diapositives ou de films cinématographiques.
30

L'observateur qui se trouve être situé devant la surface hémisphérique du récepteur 12 peut voir dans la demi-sphère et en surface de celle-ci une image en relief d'excellente qualité.

REVENDECATIONS

1.- Procédé de formation et de projection d'images donnant une impression de relief caractérisé en ce que, lors de la prise de vue, on double la perspective de l'espace observé en faisant prévaloir le rapport de situations qui existe entre le
5 foyer objet se trouvant en surface de la lentille d'entrée et le foyer image, réelle et virtuelle focalisées et confondues à l'infini sur le plan diamétral d'une sphère solide en matière transparente, formant une image courbe sur la face postérieure de celle-ci, on transforme cette image courbe en image plane intermédiaire à contour circulaire laquelle est enregistrée sur un
10 support photosensible ou magnétique ou directement transmise, et, lors de la projection, on projette l'image plane intermédiaire à contour circulaire sur l'écran au dos de la lentille de Fresnel correspondant au plan diamétral du récepteur hémisphérique transparent, de manière à recréer dans et sur la demi-sphère, de son
15 diamètre au rayon, une vue perspective naturelle de plans distincts reproduisant l'espace courbe observé.

2.- Système de formation et de projection d'images donnant une impression de relief caractérisé en ce qu'il comporte,
20 pour la prise de vue, un objectif (1) comprenant successivement, sur un axe optique, une première lentille d'entrée (2), de forme sensiblement plan-convexe, ou un doublet (2 fig.4), puis une sphère optique pleine (3), en matière transparente, ou un dioptré sphérique (3 fig.4) équivalent, réalisé en trois parties, c'est-à-dire,
25 une lentille plan-convexe jouxtant une lame à deux faces parallèles et une autre lentille plan-convexe, ayant un rayon de courbure supérieur à celui de la surface convexe de la première lentille d'entrée (2), cette sphère optique (3), ou dioptré sphérique (3), étant disposée à proximité de la face de sortie plane de la première lentille
30 d'entrée (2), puis un ensemble de lentilles (4) équivalent à une lentille divergente d'ouverture sensiblement du même ordre de grandeur que celle de la sphère optique (3) ou du dioptré sphérique (3) et disposée à la sortie de cette sphère optique, et, pour la projection, un écran (14) de préférence blanc translucide plaqué ou incorporé au dos de la lentille de Fresnel (13), et un récepteur de l'image
35 (12) constitué par une demi-sphère transparente de faible épais-

seur dans le plan diamétral de laquelle est reconstituée l'image obtenue à partir de l'objectif.

3.- Système suivant la revendication 2 caractérisé en ce que la sphère optique ou le dioptre sphérique (3) a, de préférence, un diamètre sensiblement égal à la distance interpupillaire, c'est-à-dire de l'ordre de 89 millimètres.

4.- Système suivant l'une quelconque des revendications 2 et 3 caractérisé en ce que des moyens sont prévus pour faire varier la position axiale de la première lentille d'entrée (2) par rapport à la sphère optique (3).

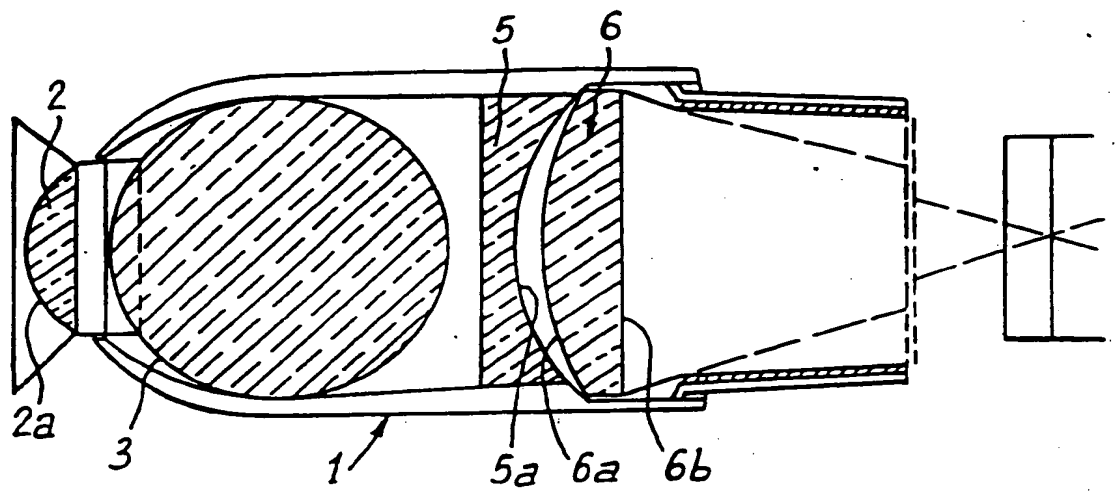
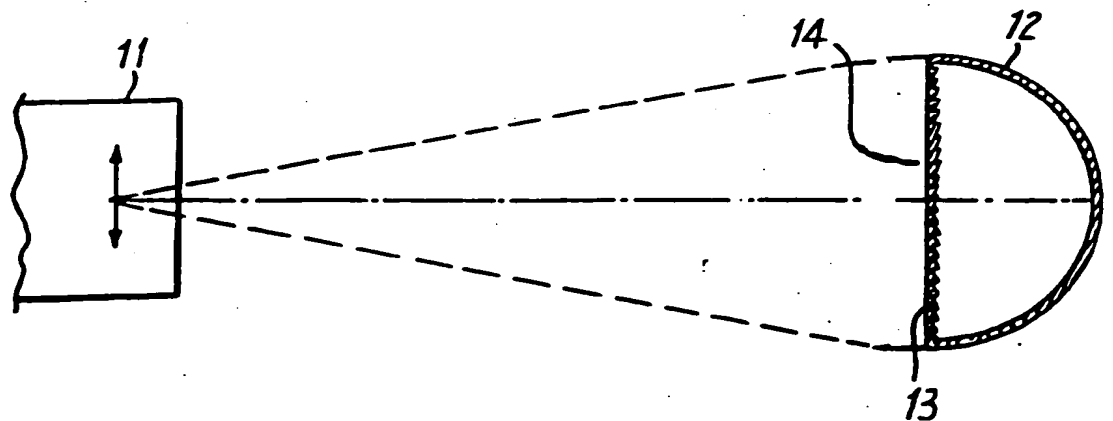
5.- Système suivant l'une quelconque des revendications 2 à 4 caractérisé en ce que l'ensemble de lentilles (4) est constitué par une première lentille divergente (5) plan-concave associée à une deuxième lentille convergente (6) plan-convexe dont la face convexe (6a) a un rayon de courbure plus grand que celui de la face de sortie concave (5a) de la lentille plan-concave (5) vers laquelle elle est tournée.

6.- Système suivant la revendication 5 caractérisé en ce que la lentille convergente plan-convexe (6) est réglable axialement par déplacement en translation.

7.- Système suivant l'une quelconque des revendications 2 à 6 caractérisé en ce que l'écran (14) de préférence blanc translucide est plan de forme circulaire, plaqué en un mince film ou incorporé au dos de la partie lisse de la lentille de Fresnel (13), disposée dans le plan diamétral du récepteur hémisphérique.

8.- Système suivant la revendication 7 caractérisé en ce que le récepteur hémisphérique est en verre optique transparent de faible épaisseur ou en matière organique (12), placé en avant de l'écran plaqué ou incorporé au dos de la lentille de Fresnel et du même diamètre que celle-ci.

2/3

Fig. 2*Fig. 3*

3/3

Fig. 4

